

EVALUASI PROYEKSI *DEMAND* BARANG DAN PENUMPANG PELABUHAN DI PROVINSI MALUKU

Adrian Firdaus

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Ciumbuleuit No. 94
Bandung 40141
adrianfirdaus@unpar.ac.id

M. Dwi Yoga Sutanto

Program Studi Teknik Kelautan
Institut Teknologi Bandung
Jln. Ganesha No. 10
Bandung 40132
mdwiyoga@gmail.com

Rajin Sihombing

Program Studi Teknik Kelautan
Institut Teknologi Bandung
Jln. Ganesha No. 10
Bandung 40132
rajinsihombing@gmail.com

M. Weldy Hermawan

Program Studi Teknik Kelautan
Institut Teknologi Bandung
Jln. Ganesha No. 10
Bandung 40132
weldyhermawan@gmail.com

Abstract

Every port in Indonesia must have a Port Master Plan that contains an integrated port development plan. This study discusses one important aspect in the preparation of the Port Master Plan, namely the projected movement of goods and passengers, which can be used as a reference in determining the need for facilities at each stage of port development. The case study was conducted at a port located in a district in Maluku Province and aims to evaluate the analysis of projected demand for goods and passengers occurring at the port. The projection method used is time series and econometric projection. The projection results are then compared with the existing data in 2018. The results of this study show that the econometric projection gives adequate results in predicting loading and unloading activities as well as the number of passenger arrival and departure in 2018. This is indicated by the difference in the percentage of projection results towards the existing data, which is smaller than 10%. Whereas for loading and unloading activities, time series projections with logarithmic trends give better results than econometric projections.

Keywords: port, port master plan, port development, unloading activities

Abstrak

Setiap pelabuhan di Indonesia harus memiliki sebuah Rencana Induk Pelabuhan yang memuat rencana pengembangan pelabuhan secara terpadu. Studi ini membahas salah satu aspek penting dalam penyusunan Rencana Induk Pelabuhan, yaitu proyeksi pergerakan barang dan penumpang, yang dapat dipakai sebagai acuan dalam penentuan kebutuhan fasilitas di setiap tahap pengembangan pelabuhan. Studi kasus dilakukan pada sebuah pelabuhan yang terletak di sebuah kabupaten di Provinsi Maluku dan bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap analisis proyeksi *demand* barang dan penumpang yang terjadi di pelabuhan tersebut. Metode proyeksi yang dipakai adalah proyeksi deret waktu dan ekonometrik. Hasil proyeksi selanjutnya dibandingkan dengan data eksisting tahun 2018. Hasil studi ini menunjukkan bahwa proyeksi ekonometrik memberikan hasil yang cukup baik dalam memprediksi aktivitas bongkar barang serta jumlah penumpang naik dan turun di tahun 2018. Hal ini diindikasikan dengan selisih persentase hasil proyeksi terhadap data eksisting yang lebih kecil dari 10%. Sedangkan untuk aktivitas muat barang, proyeksi deret waktu dengan tren logaritmik memberikan hasil yang lebih baik daripada proyeksi ekonometrik.

Kata-kata kunci: pelabuhan, rencana induk pelabuhan, pengembangan pelabuhan, aktivitas bongkar barang

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan satu di antara negara-negara kepulauan terbesar di dunia, dengan komposisi lebih dari 60% wilayah laut (Herdiyeni et al., 2014). Kondisi geografis ini menye-

babkan pentingnya sistem transportasi laut yang menghubungkan ribuan pulau di Indonesia dengan wilayah laut yang luas (Kadarisman et al., 2016). Sistem transportasi laut yang baik dapat menjamin konektivitas seluruh wilayah di Indonesia yang mampu menunjang perekonomian negara (Mappangara et al., 2012; Putra dan Djalante, 2016; Chen et al., 2018). Sistem ini membutuhkan pelabuhan sebagai simpul konektivitas yang dapat memfasilitasi pergerakan barang dan manusia di seluruh wilayah negara (Setiono, 2010; Dwarakish dan Salim, 2015).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, pelabuhan merupakan sebuah tempat dengan area daratan dan perairan yang memiliki batas-batas wilayah, yang dapat digunakan untuk kegiatan pemerintahan maupun usaha. Dalam undang-undang tersebut juga disebutkan bahwa pelabuhan digunakan sebagai area sandar kapal, naik-turun penumpang, serta aktivitas bongkar-muat barang. Lebih lanjut dijelaskan pula bahwa pelabuhan dapat berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang memiliki fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran, serta kegiatan penunjang pelabuhan dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi.

Mengingat vitalnya peran pelabuhan dalam sistem transportasi laut, setiap pelabuhan harus memiliki sebuah rencana pengembangan terpadu yang mencakup jangka pendek sampai jangka panjang. Rencana ini dibutuhkan untuk menjamin kepastian usaha dan pelaksanaan pengembangan pelabuhan yang terencana, efektif, efisien, dan berkelanjutan. Hal ini juga disebutkan dalam Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, bahwa setiap pelabuhan wajib memiliki sebuah Rencana Induk Pelabuhan (RIP) yang memuat rencana peruntukan wilayah daratan dan wilayah perairan.

Studi ini membahas salah satu aspek penting dalam penyusunan RIP, yaitu proyeksi *demand* barang dan penumpang, yang dapat dipakai sebagai acuan dalam penentuan kebutuhan fasilitas di setiap tahap pengembangan pelabuhan. Studi ini mengambil studi kasus sebuah pelabuhan, yang terletak di sebuah kabupaten, Provinsi Maluku, dan bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap proyeksi pergerakan barang dan penumpang yang terjadi di pelabuhan tersebut. Proyeksi pergerakan meliputi aktivitas bongkar dan muat barang umum (*general cargo*) dan aktivitas naik-turun penumpang dari dan ke lokasi pelabuhan.

METODOLOGI

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap, yaitu studi pendahuluan, pengumpulan data, proyeksi deret waktu, proyeksi ekonometrik, analisis evaluasi proyeksi, dan penarikan kesimpulan. Studi pendahuluan mencakup elaborasi latar belakang, identifikasi permasalahan, dan kajian literatur. Literatur yang dipakai dalam penelitian ini adalah literatur statistik yang berkaitan dengan proyeksi deret waktu dan ekonometrik.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai *hinterland* pelabuhan serta pergerakan barang dan penumpang. Data *hinterland* pelabuhan meliputi data sosio-ekonomi daerah, seperti jumlah penduduk dan Produk Domestik Regional

Bruto (PDRB). Sedangkan data pergerakan barang dan penumpang meliputi data bongkar-muat barang dan data naik-turun penumpang. Data pergerakan tersebut termasuk jumlah serta asal-tujuan barang dan/atau penumpang tersebut. Data barang dan penumpang diambil dari tahun 2013 hingga tahun 2018.

Analisis proyeksi yang dilakukan terdiri atas proyeksi deret waktu dan ekonometrik terhadap data bongkar-muat barang dan naik-turun penumpang dari tahun 2013 hingga tahun 2017. Keluaran yang dihasilkan adalah proyeksi bongkar dan muat barang serta naik dan turun penumpang di tahun 2018. Proyeksi deret waktu yang dipakai adalah proyeksi dengan tren linier, eksponensial, dan logaritmik.

Proyeksi ekonometrik diawali dengan pemilihan variabel proyeksi yang dilakukan berdasarkan data asal-tujuan barang dan penumpang. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data variabel terpilih dari tahun 2013 hingga tahun 2017. Kemudian dilakukan analisis korelasi antara data barang dan penumpang dengan data variabel terpilih. Variabel dengan koefisien korelasi kurang dari 0,8 tidak diikutsertakan dalam proyeksi. Langkah berikutnya adalah menyusun skenario yang memuat kombinasi satu atau beberapa variabel proyeksi. Pada studi ini ditinjau 6 skenario untuk masing-masing proyeksi.

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis deret waktu terhadap variabel proyeksi menggunakan metode pertumbuhan logistik. Metode ini dipilih karena mempertimbangkan titik jenuh pertumbuhan variabel. Setelah itu dilakukan analisis regresi linier atau multilinier terhadap data barang/penumpang dengan skenario yang telah dibuat sebelumnya. Persamaan yang diperoleh dari regresi ini dipakai untuk memproyeksikan jumlah bongkar dan muat barang serta naik dan turun penumpang di tahun 2018.

Setelah hasil proyeksi deret waktu dan ekonometrik diperoleh, dilakukan evaluasi terhadap hasil tersebut dengan melakukan perbandingan antara hasil proyeksi tahun 2018 dengan data eksisting 2018. Dari hasil perbandingan ini dapat disimpulkan metode proyeksi yang tepat untuk meramalkan pertumbuhan bongkar-muat barang dan naik-turun penumpang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Bongkar Barang

Berdasarkan data asal-tujuan barang, diketahui bahwa komoditas utama kegiatan bongkar barang adalah komoditas pertanian dari Surabaya, Makassar, Ambon, dan Kupang. Selain itu, terjadi aktivitas bongkar bahan dan peralatan konstruksi karena di lokasi *hinterland* sedang berlangsung pembangunan infrastruktur jalan, jembatan, dan gedung pemerintahan. Variabel proyeksi yang dipilih adalah: (a) PDRB sektor pertanian Surabaya, Makassar, Ambon, dan Kupang, dan (b) PDRB sektor konstruksi dan perdagangan serta jumlah penduduk kabupaten lokasi pelabuhan. Berdasarkan fakta tersebut, dilakukan analisis korelasi antara data bongkar barang pelabuhan dan variabel-variabel proyeksi (beserta kode variabel), seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Analisis Korelasi Variabel Proyeksi Ekonometrik Bongkar Barang

Tahun	Bongkar (ton)	Pertanian Surabaya* (B1)	Pertanian Makassar* (B2)	Pertanian Ambon* (B3)	Pertanian Kupang* (B4)	Perdagangan Kab.* (B5)	Konstruksi Kab.* (B6)	Penduduk Kab. (jiwa) (B7)
2013	10,399	607,877	516,568	519,389	320,031	48,336	89,468	71,707
2014	15,937	671,441	591,916	580,616	348,082	50,805	102,052	72,010
2015	16,535	746,575	663,715	566,959	393,598	54,067	116,981	72,284
2016	31,962	808,811	741,770	583,006	425,027	58,058	130,650	72,504
2017	43,202	878,162	815,346	613,506	449,701	62,323	142,672	72,673
Koefisien Korelasi		0,95	0,95	0,84	0,92	0,97	0,94	0,92

*Satuan PDRB dalam juta rupiah.

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh variabel pilihan memiliki koefisien korelasi yang lebih besar dari 0,75, sehingga dapat disimpulkan bahwa data variabel memiliki korelasi yang sangat kuat dengan data bongkar barang pelabuhan. Selanjutnya disusun 6 skenario proyeksi ekonometrik, yang masing-masing memuat 2 variabel proyeksi. Pada Tabel 2 disajikan kombinasi skenario beserta persamaan multilinier proyeksi ekonometrik bongkar barang.

Tabel 2 Skenario dan Persamaan Multilinier Proyeksi Ekonometrik Bongkar Barang

Skenario	Variabel Proyeksi							Koefisien Persamaan		
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	a	b	c
1			•			•		0,039	0,546	-62,333
2	•				•			-0,227	6,677	-173,229
3		•					•	0,379	-83,187	5,780,082
4				•		•		-1,042	3,201	54,637
5	•						•	0,368	-69,388	4,762,680
6		•				•		0,721	-3,385	-62,453

Untuk mendapatkan hasil proyeksi ekonometrik setiap skenario, dilakukan proyeksi terhadap variabel-variabel proyeksi. Hasil proyeksi untuk variabel proyeksi ekonometrik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Proyeksi Variabel Proyeksi Ekonometrik Bongkar Barang

Tahun	Pertanian Surabaya* (B1)	Pertanian Makassar* (B2)	Pertanian Ambon* (B3)	Pertanian Kupang* (B4)	Perdagangan Kab.* (B5)	Konstruksi Kab.* (B6)	Penduduk Kab. (jiwa) (B7)
2018	938,144	888,656	636,156	470,666	65,820	153,883	72,817

*Satuan PDRB dalam juta rupiah.

Setelah itu dilakukan proyeksi ekonometrik bongkar barang sesuai kombinasi skenario, dilakukan evaluasi terhadap proyeksi *demand* bongkar barang dengan membandingkan hasil proyeksi ekonometrik dan deret waktu (tren linier, eksponensial, dan logaritmik) terhadap data eksisting bongkar pada tahun 2018. Tabel 4 menyajikan evaluasi proyeksi *demand* bongkar barang pada tahun 2018.

Secara umum, hasil proyeksi bongkar barang dengan metode deret waktu dan ekonometrik memberikan rata-rata selisih terhadap data eksisting sebesar 22,43% dengan rentang nilai 7,78%–38,59%. Berdasarkan evaluasi proyeksi pada Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa

hasil proyeksi ekonometrik skenario 1, dengan PDRB Sektor Pertanian Ambon dan PDRB Sektor Konstruksi Kabupaten sebagai variabel proyeksinya, memberikan selisih terkecil terhadap data eksisting di tahun 2018. Hasil proyeksi ekonometrik skenario 1 memberikan hasil yang cukup baik dengan persentase selisih lebih kecil dari 10%, yaitu sebesar 7,78%.

Tabel 4 Evaluasi Proyeksi *Demand* Bongkar Barang

Data Eksisting Tahun 2018 (Ton)	Proyeksi Deret Waktu 2018 (Ton)				Proyeksi Ekonometrik Tahun 2018 (Ton)				
	Linier	Eksp.	Log.	Ske. 1	Ske. 2	Ske. 3	Ske. 4	Ske. 5	Ske. 6
43,210	48,096	59,882	39,117	46,573	53,355	59,801	56,836	55,257	57,198
Selisih	4,887	16,673	-4,093	3,363	10,145	16,591	13,626	12,047	13,988
Persentase Selisih	11,31%	38,59%	-9,47%	7,78%	23,48%	38,40%	31,54%	27,88%	32,37%

Proyeksi Muat Barang

Data aktivitas muat barang di pelabuhan menunjukkan bahwa barang yang dimuat adalah komoditas pertanian, perdagangan, dan peternakan. Apabila ditinjau dari data asal-tujuan barang, tujuan pengiriman komoditas pertanian dan perdagangan dari pelabuhan yang dikaji hanya ke pulau-pulau yang berada dalam kabupaten lokasi pelabuhan. Sedangkan komoditas peternakan mayoritas dikirim ke Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Berdasarkan informasi tersebut, variabel proyeksi yang dipilih adalah: (a) PDRB sektor pertanian dan perdagangan, jumlah ternak, dan jumlah penduduk kabupaten tempat pelabuhan berlokasi Y, dan (b) PDRB sektor peternakan Kabupaten Jeneponto. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi antara data muat barang pelabuhan X dan variabel-variabel proyeksi (berserta kode variabel), seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Analisis Korelasi Variabel Proyeksi Ekonometrik Muat Barang

Tahun	Muat (ton)	Peternakan Jeneponto* (M1)	Perdagangan Kab.* (M2)	Pertanian Kab.* (M3)	Jumlah Ternak Kab. (ekor) (M4)	Penduduk Kab. (jiwa) (M5)
2013	889	55,869	48,336	416,685	26,299	71,707
2014	1,316	103,492	50,805	455,755	23,947	72,010
2015	1,538	112,785	54,067	500,994	24,189	72,284
2016	1,897	117,003	58,058	539,924	22,845	72,504
2017	2,345	122,549	62,323	582,721	23,435	72,673
Koefisien Korelasi		0,86	0,99	0,99	-0,82	0,98

*Satuan PDRB dalam juta rupiah.

Berdasarkan hasil korelasi pada Tabel 5, variabel jumlah ternak kabupaten menunjukkan korelasi bernilai negatif, sehingga variabel ini dieliminasi dari skenario proyeksi ekonometrik. Variabel lain menunjukkan koefisien korelasi yang lebih besar dari 0,75, sehingga dapat disimpulkan bahwa data variabel memiliki korelasi yang sangat kuat dengan data muat barang di pelabuhan. Selanjutnya disusun 6 skenario proyeksi ekonometrik yang masing-masing memuat 2 variabel proyeksi. Pada Tabel 6 disajikan kombinasi skenario beserta persamaan multilinier proyeksi ekonometrik muat barang.

Tabel 6 Skenario dan Persamaan Multilinier Proyeksi Ekonometrik Muat Barang

Skenario	Variabel Proyeksi				Koefisien Persamaan		
	M1	M2	M3	M5	a	b	c
1	•		•		6.2E-04	0,008	-2,539
2		•		•	0,070	0,408	-31,731
3		•	•		0,044	0,004	3,136
4	•	•			0,003	0,085	-3,404
5	•			•	-0,003	1,612	-114,544
6			•	•	0,011	-0,439	27,288

Langkah berikutnya adalah melakukan proyeksi terhadap variabel-variabel proyeksi. Hasil proyeksi untuk variabel proyeksi ekonometrik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Proyeksi Variabel Proyeksi Ekonometrik Muat Barang

Tahun	Peternakan Jeneponto (M1)	Perdagangan Kab. (M2)	Pertanian Kab. (M3)	Penduduk Kab. (M5)
2018	126,105	65,820	621,042	72,817

Kemudian dilakukan proyeksi ekonometrik muat barang sesuai kombinasi skenario dan dilanjutkan dengan evaluasi terhadap proyeksi *demand* muat barang dengan membandingkan hasil proyeksi ekonometrik dan deret waktu (tren linier, eksponensial, dan logaritmik) terhadap data muat eksisting tahun 2018. Tabel 8 menyajikan evaluasi proyeksi *demand* muat barang pada tahun 2018.

Tabel 8 Evaluasi Proyeksi *Demand* Muat Barang

Data Eksisting Tahun 2018 (Ton)	Proyeksi Deret Waktu 2018 (ton)				Proyeksi Ekonometrik Tahun 2018 (ton)				
	Linier	Eksp.	Log.	Ske. 1	Ske. 2	Ske. 3	Ske. 4	Ske. 5	Ske. 6
1,790	2,645	3,026	2,299	2,606	2,622	2,653	2,622	2,459	2,673
Selisih	855	1,237	510	816	832	863	833	669	883
Persentase Selisih	47,79%	69,11%	28,49%	45,60%	46,50%	48,23%	46,53%	37,39%	49,36%

Rata-rata selisih antara hasil proyeksi kedua metode terhadap data eksisting menunjukkan nilai yang cukup besar, yaitu 46,56%, dengan rentang nilai 28,49%–69,11%. Hal ini disebabkan karena aktivitas muat barang di pelabuhan mengalami penurunan di tahun 2018 sebesar 24% dibandingkan aktivitas di tahun 2017. Pada Tabel 8 terlihat bahwa hasil proyeksi deret waktu dengan tren logaritmik memberikan selisih terkecil terhadap data eksisting di tahun 2018. Hasil proyeksi logaritmik memberikan hasil moderat dengan persentase selisih lebih besar dari 10%, yaitu 28,49%.

Proyeksi Turun Penumpang

Variabel proyeksi yang dipilih dalam melakukan proyeksi ekonometrik jumlah penumpang turun di pelabuhan adalah data PDRB sektor perdagangan, sektor konstruksi, dan jumlah penduduk kabupaten tempat pelabuhan berada serta jumlah tenaga kerja provinsi. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi antara data turun penumpang di pelabuhan dan variabel-variabel proyeksi (berserta kode variabel), yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Analisis Korelasi Variabel Proyeksi Ekonometrik Turun Penumpang

Tahun	Penumpang Turun (Jiwa)	Perdagangan Kab.* (juta rupiah) (T1)	Konstruksi Kab.* (juta rupiah) (T2)	Tenaga Kerja Provinsi (jiwa) (T3)	Penduduk Kab. (jiwa) (T4)
2013	8,059	48,336	89,468	602,429	71,707
2014	11,521	50,805	102,052	601,651	72,010
2015	11,294	54,067	116,981	655,063	72,284
2016	15,080	58,058	130,650	690,786	72,504
2017	9,076	62,323	142,672	642,061	72,673
Koefisien Korelasi		0,26	0,34	0,73	0,41

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa variabel T1, T2, dan T4 memiliki koefisien korelasi antara 0,25–0,5, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel tersebut memiliki korelasi cukup terhadap data turun penumpang di pelabuhan. Sedangkan variabel T3 menunjukkan korelasi yang kuat dengan data eksisting. Selanjutnya disusun 6 skenario proyeksi ekonometrik yang masing-masing memuat minimal 2 variabel proyeksi. Tabel 10 menyajikan kombinasi skenario beserta persamaan multilinier dari proyeksi ekonometrik turun penumpang.

Tabel 10 Skenario dan Persamaan Multilinier Proyeksi Ekonometrik Turun Penumpang

Skenario	Variabel Proyeksi				Koefisien Persamaan		
	T1	T2	T3	T4	a	b	c
1			•	•	0,070	-2,296	131,975
2	•			•	-1,507	24,231	-1,656,893
3	•		•		-0,204	0,073	24,230
4				•	2,860		-195,614
5	•	•			-2,877	0,793	76,209
6			•		0,053		-22,515

Untuk mendapatkan hasil proyeksi ekonometrik setiap skenario, dilakukan proyeksi terhadap variabel-variabel proyeksi. Hasil proyeksi untuk variabel proyeksi ekonometrik dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Proyeksi Variabel Proyeksi Ekonometrik Turun Penumpang

Tahun	Perdagangan Kab.* (juta rupiah) (T1)	Konstruksi Kab.* (juta rupiah) (T2)	Tenaga Kerja Provinsi (jiwa) (T3)	Penduduk Kab. (jiwa) (T4)
2018	65,820	153,883	651,969	72,817

Setelah itu dilakukan proyeksi ekonometrik turun penumpang sesuai dengan kombinasi skenario yang direncanakan. Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap proyeksi *demand* turun penumpang dengan membandingkan hasil proyeksi ekonometrik dan deret waktu (tren linier, eksponensial, dan logaritmik) terhadap data eksisting turun penumpang pada tahun 2018. Pada Tabel 12 ditunjukkan evaluasi proyeksi *demand* turun penumpang pada tahun 2018.

Tabel 12 Evaluasi Proyeksi *Demand* Turun Penumpang

Data Eksisting Tahun 2018 (Jiwa)	Proyeksi Deret Waktu 2018 (Jiwa)				Proyeksi Ekonometrik Tahun 2018 (Jiwa)				
	Linier	Eksp.	Log.	Ske. 1	Ske. 2	Ske. 3	Ske. 4	Ske. 5	Ske. 6
13,344	12,618	12,516	12,666	10,625	8,344	9,724	12,668	8,799	11,719
Selisih	(726)	(828)	(678)	(2,719)	(5,000)	(3,620)	(676)	(4,545)	(1,625)
Persentase Selisih	5,44%	6,21%	5,08%	20,37%	37,47%	27,13%	5,07%	34,06%	12,18%

Secara umum, hasil proyeksi turun penumpang dengan metode deret waktu dan ekonometrik memberikan rata-rata selisih terhadap data eksisting sebesar 17% dengan rentang nilai 5,07%–37,47%. Dapat disimpulkan bahwa hasil proyeksi ekonometrik skenario 4, dengan jumlah penduduk kabupaten tempat pelabuhan berada sebagai variabel proyeksinya, memberikan selisih terkecil terhadap data eksisting di tahun 2018. Proyeksi ekonometrik skenario 1 memberikan hasil yang cukup baik dengan persentase selisih lebih kecil dari 10%, yaitu 5,07%.

Proyeksi Naik Penumpang

Proyeksi ekonometrik jumlah penumpang naik di pelabuhan menggunakan beberapa variabel terpilih, yaitu: (a) PDRB sektor perdagangan, sektor konstruksi, dan jumlah penduduk kabupaten tempat pelabuhan berada, serta (b) jumlah tenaga kerja provinsi. Kemudian dilakukan analisis korelasi antara data naik penumpang pelabuhan dan variabel-variabel proyeksi (berserta kode variabel), seperti yang disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13 Analisis Korelasi Variabel Proyeksi Ekonometrik Naik Penumpang

Tahun	Penumpang Turun (Jiwa)	Perdagangan Kab.* (juta rupiah) (T1)	Konstruksi Kab.* (juta rupiah) (T2)	Tenaga Kerja Provinsi (jiwa) (T3)	Penduduk Kab. (jiwa) (T4)
2013	8,059	48,336	89,468	602,429	71,707
2014	11,521	50,805	102,052	601,651	72,010
2015	11,294	54,067	116,981	655,063	72,284
2016	15,080	58,058	130,650	690,786	72,504
2017	9,076	62,323	142,672	642,061	72,673
Koefisien Korelasi		0,93	0,96	0,52	0,97

Terlihat pada Tabel 13 bahwa variabel T1, T2, dan T4 memiliki koefisien korelasi antara 0,75–0,99, yang berarti bahwa variabel tersebut memiliki korelasi yang sangat kuat terhadap data naik penumpang. Sedangkan variabel T3 menunjukkan korelasi yang kuat dengan data eksisting. Selanjutnya disusun juga 6 skenario proyeksi ekonometrik yang masing-masing memuat minimal 2 variabel proyeksi. Pada Tabel 14 disajikan kombinasi skenario beserta persamaan multilinier dari proyeksi ekonometrik naik penumpang.

Tabel 14 Skenario dan Persamaan Multilinier Proyeksi Ekonometrik Naik Penumpang

Skenario	Variabel Proyeksi				Koefisien Persamaan		
	T1	T2	T3	T4	a	b	c
1			•	•	0.049	9.221	-683,323
2	•			•	-0.308	17.178	-1,210,065
3	•		•		0.559	0.064	-57,687
4		•		•	-0.068	16.555	-1,173,976
5	•	•			-2.877	0.793	76,209
6			•		0.119		-62,616

Untuk mendapatkan hasil proyeksi ekonometrik dari setiap skenario, perlu dilakukan proyeksi terhadap variabel-variabel proyeksi. Karena variabel proyeksi naik dan turun penumpang sama, maka hasil proyeksi untuk variabel proyeksi ekonometrik dapat dilihat pada Tabel 11. Selanjutnya dilakukan proyeksi ekonometrik naik penumpang sesuai dengan kombinasi skenario dan dilakukan evaluasi terhadap proyeksi *demand* naik penumpang dengan membandingkan hasil proyeksi ekonometrik dan deret waktu (tren linier, eksponensial, dan logaritmik) terhadap data eksisting naik penumpang pada tahun 2018. Tabel 15 menyajikan evaluasi proyeksi *demand* naik penumpang pada tahun 2018.

Tabel 15 Evaluasi Proyeksi *Demand* Naik Penumpang

Data Eksisting Tahun 2018 (Jiwa)	Proyeksi Deret Waktu 2018 (Jiwa)				Proyeksi Ekonometrik Tahun 2018 (Jiwa)				
	Linier	Eksp.	Log.	Ske. 1	Ske. 2	Ske. 3	Ske. 4	Ske. 5	Ske. 6
15,028	23,159	27,202	20,335	21,006	20,499	21,015	21,383	20,707	15,568
Selisih	8,131	12,174	5,307	5,978	5,471	5,987	6,355	5,679	540
Persentase Selisih	54,10%	81,01%	35,31%	39,78%	36,40%	39,84%	42,28%	37,79%	3,59%

Rata-rata selisih antara hasil proyeksi kedua metode terhadap data eksisting menunjukkan nilai yang cukup besar, yaitu 41,12%, dengan rentang nilai 3,59%–81,01%. Hal ini disebabkan karena jumlah penumpang yang naik dari pelabuhan mengalami penurunan di tahun 2018 sebesar 18% terhadap jumlah tahun 2017. Tabel 15 menunjukkan bahwa hasil proyeksi ekonometrik skenario 6, dengan jumlah tenaga provinsi sebagai variabel proyeksinya, memberikan selisih terkecil terhadap data eksisting di tahun 2018. Hasil proyeksi logaritmik memberikan hasil yang cukup baik dengan persentase selisih kurang dari 10%, yaitu 3,59%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil studi ini menunjukkan bahwa proyeksi ekonometrik memberikan hasil yang cukup baik dalam memprediksi aktivitas bongkar barang, serta jumlah penumpang naik dan turun di tahun 2018. Hal ini diindikasikan dengan besaran selisih persentase hasil proyeksi terhadap data eksisting yang lebih kecil dari 10%. Sedangkan untuk aktivitas muat barang, proyeksi deret waktu dengan tren logaritmik memberikan hasil yang lebih baik daripada proyeksi ekonometrik. Namun selisih persentase yang dihasilkan cukup besar, yaitu sebesar 28%. Hal ini disebabkan oleh adanya indikasi penurunan aktivitas muat barang di pelabuhan yang diamati dari tahun 2017 ke 2018.

Pengembangan terhadap studi ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode evaluasi yang lain terhadap hasil proyeksi. Selain itu, apabila digunakan metode yang sama, data eksisting pembanding dapat ditambah dengan data tahun selanjutnya, sehingga dapat diperoleh pembanding yang lebih baik. Penggunaan metode ekonometrik juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan meningkatkan jumlah variabel proyeksi serta penambahan kombinasi skenario ekonometrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L., Xu, X., Zhang, P., dan Zhang, X. 2018. *Analysis on Port and Maritime Transport System Researches*. Journal of Advanced Transportation, 2018: 1–20.
- Dwarakish, G.S. dan Salim, A.M. 2015. *Review on the Role of Ports in the Development of A Nation*. Aquatic Procedia, 4: 295–301.
- Herdiyeni, Y., Zuhud, M., Amir, E., dan Heryanto, R. 2014. *Development of Mangrove Database for Biodiversity Informatics of IPB Biopharmaca*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 19 (3): 197–203.
- Kadarisman, M., Yuliantini, dan Majid, S.A. 2016. *Formulasi Kebijakan Sistem Transportasi Laut*. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik, 3 (2): 161–183.
- Mappangara, A.S.C., Idrus, M., dan Asri, S. 2012. *Kajian Jaringan Trayek Angkutan Laut Nasional untuk Muatan Petikemas dalam Menunjang Konektivitas Nasional*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Teknik Sipil UMS 2012, 26 Mei 2012, Surakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2008. *Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 yang Mengatur Tentang Pelayaran*. Jakarta.
- Putra, A.A. dan Djalante, S. 2016. *Pengembangan Infrastruktur Pelabuhan dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*. Jurnal Ilmiah Media Engineering, 6 (1): 433–443.
- Setiono, B.A. 2010. *Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kinerja Pelabuhan*. Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan, 1 (1): 39–60.